

***Порівняльний аналіз статистичних показників урожайності
сільськогосподарських культур Житомирської області та
досліджуваного господарства***

Клімова І.О.

Здобувач кафедри статистики ДАСОА

Розглянуто одну з провідних галузей сільського господарства Житомирської області – картоплярство. Пораховано статистичні показники врожайності картоплі як для Житомирської області в цілому, так і для досліджуваного господарства. Показано прогнозовані темпи зростання врожайності за даних умов.

***Климова И.А. Сравнительный анализ статистических показателей
урожайности сельскохозяйственных культур Житомирской области и
исследуемого хозяйства.***

Рассмотрено одну из ведущих отраслей сельского хозяйства Житомирской области – картофелеводство. Посчитано статистические показатели урожайности картофеля как для Житомирской области в целом, так и для исследуемого хозяйства. Показано прогнозируемые темпы возрастания урожайности при данных условиях.

***Klimova I.O. The comparative analysis of the yield capacity statistical indexes
for the agricultural crops in Zhytomyr region and the researched farm***

The potato planting as one of the leading branches of agriculture in Zhytomyr region is considered. The yield capacity statistical indexes for the potatoes are calculated both for Zhytomyr region in whole and the researched farm. The crops increase rates at the given conditions are foreseen.

Українське Полісся має досить вигідне географічне положення вздовж північного кордону держави. На півдні Полісся межує з Карпатським, Подільським, Центральним та Східним районами. Через цей регіон проходять транспортні артерії, що з'єднують Україну з Білоруссю, частково - з Росією та Західною Європою. Таким чином, Поліський район є сполучною ланкою, з одного боку, між Україною та Білоруссю, Польщею, країнами Північної Європи та Балтії, а з іншого, - між Росією та Західною Європою. Стратегічне положення району дає змогу активно залучати Полісся не тільки до розвитку міжрегіональних внутрішньоукраїнських зв'язків, але й до торговельних та виробничих взаємовідносин України з іншими державами, створення вільних економічних зон, розбудови міжнародної системи торгівлі, транспорту та зв'язку, створення зон міжрегіонального та міждержавного співробітництва.

Головними умовами, які визначили специфічні риси сучасного виробничого потенціалу Полісся, виступають, по-перше, особлива структура природно-ресурсного потенціалу, у якій домінує частка сільськогосподарських ресурсів, по-друге, довготривала аграрно-промислова спеціалізація господарства регіону. У 90 -і роки в промисловості, а особливо, у сільському господарстві, відбулося суттєве моральне та фізичне старіння основних фондів. У багатьох галузях фактично припинилось нарощування та оновлення виробничих потужностей. Особливої шкоди при цьому завдано галузям спеціалізації економічного району - легкій промисловості, машинобудуванню, сільськогосподарському виробництву тощо. Неналежним чином використовується виробничий потенціал, сконцентрований у зоні радіоактивного забруднення. Особливо це стосується підприємств агропромислового комплексу.

Господарський комплекс Полісся у порівнянні з Україною відрізняється більшою часткою сільського господарства та відносно меншою питомою вагою промисловості, транспорту й зв'язку, будівництва, житлово-комунального господарства, сфери послуг. Для збалансування територіально-

господарських пропорцій пріоритетами структурної політики мають стати саме ці галузі господарства при збереженні загальної агропромислової орієнтації регіональної економіки Полісся [6].

Житомирська область є однією з найбільш багатих на природні ресурси регіонів. Основу економіки даного регіону складають сільське господарство, переробка сільгосппродукції, а також будівельна індустрія, яка базується на місцевих покладах сировини. За темпами приросту основних економічних і соціальних показників Житомирщина займає 5 місце серед усіх регіонів.

Виробнича діяльність області завжди мала аграрне спрямування. Сільське господарство дає майже 30% валового внутрішнього продукту, забезпечує потреби населення в основних продуктах харчування, а переробну промисловість – сировиною.

Область, займаючи 4% загальнодержавних сільськогосподарських угідь, знаходиться в двох природнокліматичних зонах:

- поліська, де перевага надана таким галузям сільського господарства, як льонарство, хмелярство, картоплярство, молочно-м'ясне тваринництво;
- лісостепова, в якій переважає зернове господарство, буряківництво, м'ясне і молочне тваринництво, свинарство, птахівництво.

У загальному обсязі виробництва сільгосппідприємств переважає продукція рослинництва (66,2%). В тваринництві надається перевага виробництву молока та м'яса, частка яких у загальному виробництві продукції тваринництва відповідно становить 43 і 38% [2, 3, 7].

В останні роки на розвиток сільського господарства області суттєвий вплив має приватний сектор. Нині нараховуються 645 селянських (фермерських) господарства, у землеволодінні яких знаходиться четверта частина сільськогосподарських угідь [1, 2, 3].

Сучасне картоплярство – це одна з найбільш складних галузей народного господарства. У світі картопля є четвертою за значенням після рису, пшениці та кукурудзи. У продовольчому балансі країни продукція

картоплярства займає друге місце, тому в народі картоплю називають другим хлібом, а Житомирщину ще донедавна називали “картопляним Донбасом” [4, 5, 7].

Виробництво картоплі в області в основному перейшло до фермерських та підсобних селянських господарств і складає 59 тис. га.

У сільськогосподарських підприємствах області 1,4 тис. га в основному зосереджені насінницькі посіви, для проведення сортозаміни і сортооновлення картоплі у населення.

На Поліссі до таких господарств відносяться Дослідне господарство інституту сільського господарства Полісся с.Грозіно, станція ім. Засухіна у Малинському, ПСП «Норинцівське» у Народицькому районі.

Саме за рахунок розширення таких спеціалізованих господарств в області і має розвиватись картоплярство на перспективу [1].

Статистичне дослідження у сільському господарстві, як і будь-яке інше, складається з трьох послідовних етапів: статистичне спостереження; зведення і групування даних статистичного дослідження; аналіз отриманих результатів і формулювання висновків.

На *першому етапі* дослідження застосовується метод масового статистичного спостереження, який дає змогу виявити загальні умови, які є характерними для всієї сукупності, і уникнути впливу випадкових причин, що діють на окремі елементи сукупності.

Для отримання вірогідних, науково вагомих і об’єктивних результатів статистичне спостереження має охоплювати або всю генеральну сукупність явищ, що вивчаються, або тільки ту її частину, яка б досить точно відображала всю сукупність явищ з конкретною помилкою вибірки.

Суть *статистичного зведення* полягає у подальшій систематизації даних статистики сільського господарства, приведення їх в певний порядок, підрахунку чисельності одиниць сукупності й ознак, що їх характеризують, а також групування даних за суттєвими для них ознаками.

Серед узагальнюючих показників, які застосовуються для характеристики явищ і процесів, що відбуваються у сільському господарстві, та виявлення тенденцій їх розвитку, важливе місце відіграють середні величини, які одним лише числом характеризують типовий розмір варіюючої ознаки всіх одиниць однорідної сукупності в конкретних умовах місця і часу. За допомогою середніх величин складається узагальнена оцінка масових явищ і процесів (середня врожайність сільськогосподарських культур, середній добовий приріст худоби на відгодівлю, середня заробітна плата працівника тощо).

Зміна рівня і розвитку сільського господарства досліджується за допомогою *побудови й аналізу рядів динаміки*. Завданням є кількісна характеристика основної тенденції розвитку досліджуваних явищ і процесів і на їх основі створення *прогнозу*.

Широке застосування має також *індексний метод*, що застосовується для вивчення зміни у часі і просторі врожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тварин, продуктивності праці, собівартості тощо.

У сільському господарстві, де на формування продукції (особливо у рослинництві) впливає велика кількість різних факторів (грунтових, метеорологічних, агротехнічних та ін.), особливу роль відіграє *експеримент та польові дослідження*, за допомогою яких по можливості вирівнюють вплив усіх факторів, крім тих, які вивчаються. Проте досягти такого на практиці досить складно, оскільки завжди лишається частина факторів, яку не можна врегулювати або врахувати. При організації польового дослідження в n - кратній повторності створюються своєрідні сукупності, кожна з яких виявляє ефект випадкового впливу на результат. Тому виникає потреба оцінки вірогідності отриманих відмінностей результатів в різних варіантах. Для розв'язування таких задач використовують ряд статистичних критеріїв, що дають змогу шляхом порівняння фактичних і теоретичних значень зробити висновки щодо істотності отриманих відмінностей.

Заключним етапом статистичного дослідження сільськогосподарського виробництва є *кількісно-якісний аналіз* отриманих результатів і *формування висновків*. На цьому етапі за допомогою обчислення узагальнюючих показників слід розкрити причинні зв'язки досліджуваних явищ, вивчити вплив різних факторів на результативні показники. При порівнянні узагальнюючих показників сільськогосподарського виробництва, визначають кількісні оцінки їх поширення в просторі та розвиток в часі, виявляють тенденції та закономірності розвитку [8].

Використаємо дані методи для порівняння динаміки зміни врожайності картоплі в Житомирській області та на Поліській дослідній станції за останні десять років.

Дані таблиці 1 свідчать про те, що в Житомирській області за цей період площі посадки картоплі зменшились у два рази, але поряд з цим значно підвищилась урожайність. Це свідчить про те, що рівень агротехніки в області постійно підвищується.

Таблиця 1.

**Площі посадки та врожайність картоплі в господарствах
Житомирської області (1998-2007 рр.)**

Площі посадки, тис. га									
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
3,9	3,3	4,8	3,6	2,4	1,9	1,6	1,3	1,4	1,9
Урожайність, ц/га									
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
80,1	52,6	95,4	70,4	94,8	131,3	143,6	149,7	172,5	219,6

Розглянемо для порівняння окреме господарство Житомирської області, а саме - Поліську дослідну станцію ім. О.М. Засухіна Малинського району.

Дане господарство було засновано на північному сході області у 1911 році як таке, що досліджувало підвищення ефективності малопродуктивних земель Українського Полісся. На початку свого заснування господарство займалося створенням та вирощуванням нових сортів пшениці та картоплі.

Однак в подальшому робота із зерновими відійшла в сторону, а пріоритет був наданий картоплі. Розквіт роботи Поліської дослідної станції припав на 60-90 рр. XX ст. В цей час на станції було створено та впроваджено у виробництво біля 50% відсотків усіх сортів картоплі радянської селекції. Більша частина врожаю йшла на продаж в усі куточки держави. На початку 90х рр., як і в усьому сільському господарстві на той час, відбувається значний занепад виробництва. Ситуація почала покращуватися лише у 2002 році. Найкращим для господарства за останні роки виявився минулий рік, як по врожайності, так по збуту продукції.

Таблиця 2.

Площі посадки та врожайність картоплі на Поліській дослідній станції ім. О.М. Засухіна (1998-2007 рр.)

Площі посадки, га									
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
31,0	34,0	20,0	82,0	82,0	83,0	73,0	67,0	81,0	50,0
Урожайність, ц/га									
1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
43,1	38,0	59,0	92,3	58,3	117,8	81,2	75,9	67,6	177,1

Дані таблиці 2 показують коливання і поступове збільшення площ посадки картоплі на Поліській дослідній станції. Поряд з цим відбулось значне підвищення врожайності, що можна також пов'язати з підвищенням рівня агротехніки.

На рисунку 1 зображено графічне порівняння врожайності картоплі в Житомирській області та на Поліській дослідній станції ім. О.М. Засухіна. Можна помітити, що в 1998-2003 рр. урожайності коливалась у дуже малому діапазоні. З 2003 року на дослідній станції відбувається зниження врожайності картоплі на відміну від всієї Житомирської області, де йде поступове збільшення врожайності. У 2007 році в господарстві ім. О.М. Засухіна відбулося значне збільшення врожайності, що практично наблизилось до показників області в цілому.

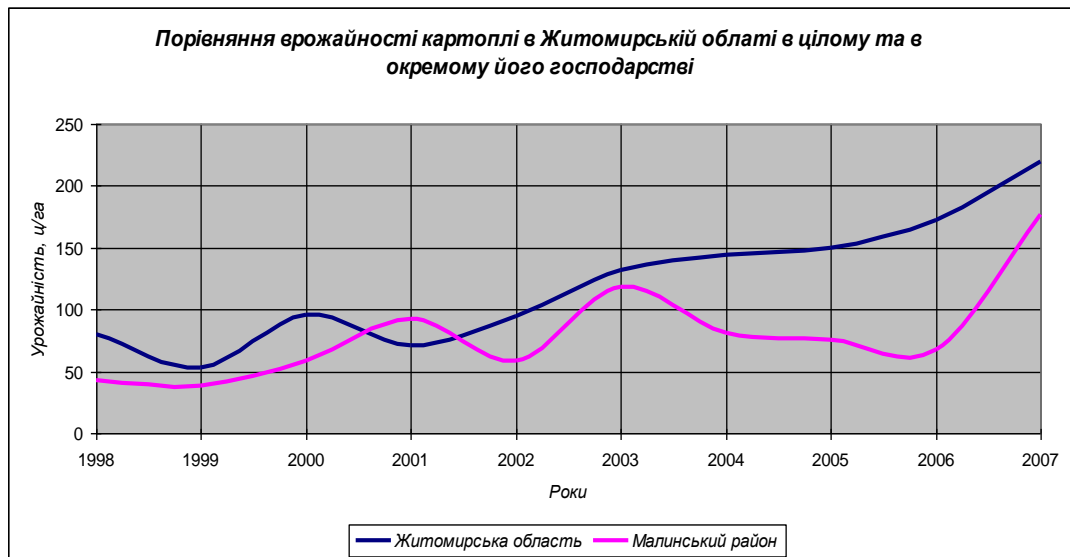


Рис. 1 Порівняння врожайності картоплі в Житомирській області в цілому та в окремому його господарстві

Ще одним способом для визначення впливу на врожайність сумарної дії комплексу агротехнічних факторів є аналітичне вирівнювання рядів динаміки способом найменших квадратів.

Для вирівнювання даного ряду динаміки використаємо рівняння прямої лінії:

$$\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t,$$

де a_0 і a_1 - невідомі параметри рівняння, що визначаються з системи:

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum t \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

З даної системи для показників Житомирської області маємо:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{1265,8}{11} = 115,07 \text{ ц/га},$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{1637,2}{110} = 14,88 \text{ ц/га}.$$

Коефіцієнт регресії $a_1 = 14,88$ ц/га свідчить про те, що в середньому за досліджуваний період врожайність картоплі щорічно підвищувалась на 14,88 ц/га. Таке значне збільшення врожайності в основному пов'язане з підвищенням рівня агротехніки.

Підставляючи послідовно в рівняння значення t , обчислимо теоретичні рівні врожайності картоплі і результати запишемо у таблицю 3.

Таблиця 3

Дані для вирівнювання динамічного ряду врожайності картоплі по прямій лінії способом найменших квадратів для Житомирської області

Рік	Урожайність, ц/га, y	Номер року, t	t^2	yt	Вирівняна врожайність, \tilde{y}_t	$y - \tilde{y}_t$	$(y - \tilde{y}_t)^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
1997	55,8	-5	25	-279,0	40,67	15,13	228,92	-59,27	3512,93
1998	80,1	-4	16	-320,4	55,55	24,55	602,7	-34,97	1222,9
1999	52,6	-3	9	-157,8	70,43	-17,83	317,91	-62,47	3902,5
2000	95,4	-2	4	-190,8	85,31	10,09	101,81	-19,67	386,9
2001	70,4	-1	1	-70,4	100,19	-29,79	887,44	-44,67	1995,41
2002	94,8	0	0	0	115,07	-20,27	410,87	-20,27	410,87
2003	131,3	1	1	131,3	129,95	1,35	1,82	16,23	263,41
2004	143,6	2	4	287,2	144,83	-1,23	1,51	28,53	813,96
2005	149,7	3	9	449,1	159,71	-10,01	100,2	34,63	1199,24
2006	172,5	4	16	690,0	174,59	-2,09	4,37	57,43	3298,2
2007	219,6	5	25	1098,0	189,47	30,13	907,82	104,53	10926,52
Всього	1265,8	0	110	1637,2	1265,8	0	3565,37	-	27932,84

Для Поліської дослідної станції ім. О.М. Засухіна маємо такі показники:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{853}{11} = 77,55 \text{ ц/га,}$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{956,3}{110} = 8,7 \text{ ц/га.}$$

Коефіцієнт регресії $a_1 = 8,7$ ц/га свідчить про те, що в середньому за досліджуваний період врожайність картоплі щорічно підвищувалась на 8,7 ц/га. Збільшення врожайності пов'язане в основному з підвищенням рівня агротехніки.

Таблиця 4

Дані для вирівнювання динамічного ряду врожайності картоплі по прямій лінії способом найменших квадратів для Поліської дослідної станції

Рік	Урожайність, ц/га, у	Номер року, t	t^2	yt	Вирівняна врожайність, \tilde{y}_t	$y - \tilde{y}_t$	$(y - \tilde{y}_t)^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
1997	42,4	-5	25	-212,0	34,05	8,35	69,70	-35,15	1235,52
1998	43,1	-4	16	-172,4	42,75	0,35	0,12	-34,45	1186,80
1999	38,0	-3	9	-114,0	51,45	-13,45	180,90	-39,55	1564,20
2000	59,0	-2	4	-118,0	60,15	-1,15	1,32	-18,55	344,10
2001	92,3	-1	1	-92,3	68,85	23,45	549,90	14,75	217,56
2002	58,3	0	0	0	77,55	-19,25	370,56	-19,25	370,56
2003	117,8	1	1	117,8	86,25	31,55	995,40	40,25	1620,06
2004	81,2	2	4	162,4	94,95	-13,75	189,06	3,65	13,32
2005	75,9	3	9	227,7	103,65	-27,75	770,06	-1,65	2,72
2006	67,9	4	16	271,6	112,35	-44,45	1975,80	-9,65	93,12
2007	177,1	5	25	885,5	121,05	56,05	3141,60	99,55	9910,20
Всього	853,0	0	110	956,3	853,0	0	8244,42	-	16558,16

Середня врожайність для області в цілому і для господарства окремо суттєво різняться між собою і становить 115,07 ц/га і 77,55 ц/га відповідно.

З'ясуємо також варіацію врожайності під впливом усіх факторів за допомогою загальної дисперсії:

$$\sigma_{\zeta\alpha\bar{a}}^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$$

Для області цей показник становить 2539,35; для дослідної станції маємо 1505,3.

Обчислимо випадкову дисперсію, що характеризує варіацію врожайності залежно від метеорологічних умов:

$$\sigma_{\zeta\alpha\tilde{e}}^2 = \frac{\sum (y - \tilde{y}_t)^2}{n}$$

Для області маємо 324,12, а для станції 749,49.

Знайдемо факторну дисперсію, що характеризує варіацію урожайності під впливом агротехнічних факторів:

$$\sigma_{\delta\alpha\tilde{e}\delta\bar{a}}^2 = \sigma_{\zeta\alpha\bar{a}}^2 - \sigma_{\zeta\alpha\tilde{e}}^2$$

Виконаємо обчислення для Житомирської області:

$$\sigma_{\delta\alpha\tilde{e}\delta\bar{a}}^2 = 2539,35 - 324,12 = 2215,23$$

$$2539,35 = 2215,23 + 324,12$$

$$100\% = 87,2\% + 12,8\%$$

Отже, для Житомирської області в цілому коливання врожайності картоплі на 87,2% залежить від рівня використаної агротехніки і лише на 12,8% від метеорологічних умов навколишнього середовища.

Проведемо аналогічні обчислення для Поліської дослідної станції:

$$\sigma_{\text{досл}}^2 = 1505,3 - 749,49 = 755,81$$

$$1505,3 = 755,81 + 749,49$$

$$100\% = 50,2\% + 49,8\%$$

Отримані показники свідчать, що 50,2% загального коливання врожайності припадає на агротехнічні фактори, а 49,8% - на дію метеорологічних факторів. Можна зробити висновок, що залежність врожаю в даному господарстві від агротехнічних та метеорологічних умов практично однакова (50,2% та 49,8%).

Якщо залежність від рівня агротехніки та метеорологічних умов для даних двох об'єктів і надалі лишатиметься такою ж, то можна зробити прогноз урожайності картоплі для Житомирської області та Поліської дослідної станції.

Житомирська область:

$$2008 \text{ р. } (t = 6) \tilde{y}_t = 115,07 + 14,88 \cdot 6 = 204,35 \text{ ц/га}$$

$$2009 \text{ р. } (t = 7) \tilde{y}_t = 115,07 + 14,88 \cdot 7 = 219,23 \text{ ц/га}$$

$$2010 \text{ р. } (t = 8) \tilde{y}_t = 115,07 + 14,88 \cdot 8 = 234,11 \text{ ц/га}$$

Поліська дослідна станція ім. О.М. Засухіна:

$$2008 \text{ р. } (t = 6) \tilde{y}_t = 77,55 + 8,7 \cdot 6 = 129,75 \text{ ц/га}$$

$$2009 \text{ р. } (t = 7) \tilde{y}_t = 77,55 + 8,7 \cdot 7 = 138,45 \text{ ц/га}$$

$$2010 \text{ р. } (t = 8) \tilde{y}_t = 77,55 + 8,7 \cdot 8 = 147,15 \text{ ц/га}$$

Як бачимо, прогнозовані темпи зростання врожайності в Житомирській області будуть значно перевищувати врожайність на Поліській дослідній станції.

Список використаних джерел та літератури

1. <http://www.zhitomir-region.gov.ua/>
2. Житомирська область - <http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=4320>
3. Положенець В.М., Марков І.Л. та ін. Захист картоплі від хвороб і шкідників в агроценозі малопродуктивних земель Полісся – Київ, “Світ”, 2002. – С. 3-8.
4. Кавун О. Картопля – справа техніки//Голос України. – 2008. - №176(4426).
5. Лавров Р.В. Умови формування ринку картоплі
http://www.rusnauka.com./4._SVMN_2007/Economics/19304.doc.htm
6. <http://uk.wikipedia.org>
7. <http://www.ukrindustrial.com/regions>
8. Мармоза А.Т. Статистика сільського господарства: Навчальний посібник. – К.: Ельга-Н, КНТ, 2007. – С. 12, 217, 257-260.

Клімова Інна Олександрівна

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Тел.: 067 992 0 678